

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05099354 A**

(43) Date of publication of application: 20.04.93

(51) Int. Cl

**F16K 17/30**  
**F16K 17/04**

(21) Application number: 03251871

(22) Date of filing: 30.09.91

(30) Priority: 06.08.91 JP 03196620

(71) Applicant: ITO KOKI KK

(72) Inventor: TOMII YOSHIFUMI

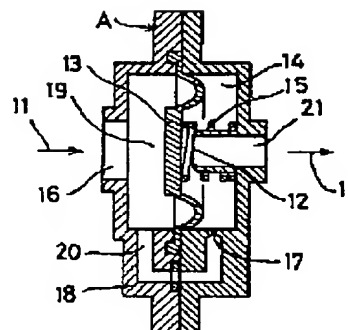
(54) **FIXED QUANTITY FLOW VALVE**

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To control a fine flow amount without using a governor.

**CONSTITUTION:** A diaphragm chamber 14 is provided in a flow path 11 by a valve seat 12 and a diaphragm valve 13 opposed to this valve seat. Force in a direction of opening the valve is applied to act on the diaphragm valve through a spring 15. Further, a communication path 17 is provided so that inlet side fluid flows into the diaphragm chamber 14.

**COPYRIGHT:** (C)1993,JPO&Japio



BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-99354

(43)公開日 平成5年(1993)4月20日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

F 1 6 K 17/30  
17/04

識別記号

庁内整理番号

A 6907-3H  
H 9026-3H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平3-251871

(22)出願日 平成3年(1991)9月30日

(31)優先権主張番号 特願平3-196620

(32)優先日 平3(1991)8月6日

(33)優先権主張国 日本(J P)

(71)出願人 000118534

伊藤工機株式会社

大阪府東大阪市箱殿町10番4号

(72)発明者 富井 芳文

東大阪市若江本町1丁目3番8号

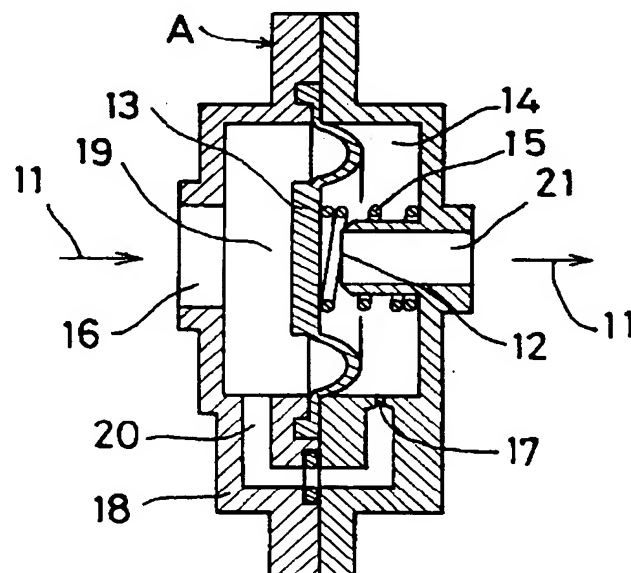
(74)代理人 弁理士 鎌田 文二 (外2名)

(54)【発明の名称】 定流量弁

(57)【要約】

【目的】 ガバナーを使用せずに微少流量を制御できるようにする。

【構成】 流路11中に弁座12とそれに対向するダイヤフラム弁13とでダイヤフラム室14を設け、またダイヤフラム弁にバネ15を介して開弁方向の力を作用させ、さらに入口側流体をダイヤフラム室12に流入させるよう連通路17を設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 流路中に弁座とそれに対向するダイヤフラム弁とでダイヤフラム室を設け、また上記のダイヤフラム弁にバネを介して開弁方向の力を付勢し、さらに、入口側流体を上記ダイヤフラム室に流入させるよう連通路を設けた定流量弁。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、微少供給量を制御する定流量弁に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来のガスを流体とする流量制御装置は、図4に示すように、流量制御弁1を有する主流路2に上記流量制御弁1の上流側と下流側とを連通する微少流量制御用バイパス通路3を設けると共に、このバイパス通路3には、下流側にオリフィス4が、上流側に微少流量を制御できるガバナー5が設けられ、オリフィス4は、入口のガス圧力が変動すると、制御する流量も変動してしまうので、ガバナー5によりオリフィス4の入口側のガス圧入を一定にして、微少流量を制御している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ガバナーを使用するので、コストが著しく上昇すると共に大型化する問題があった。

【0004】 そこで、この発明の課題はガバナーを使用せずに微少流量を制御できるようにした定流量弁を提供することである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するために、この発明は流路中に弁座とそれに対向するダイヤフラム弁とでダイヤフラム室を設け、また上記のダイヤフラム弁にバネを介して開弁方向の力を付勢し、さらに、入口側流体を上記ダイヤフラム室に流入させるよう連通路を設けた構成を採用したものである。

## 【0006】

【作用】 入口側から流入した流体は、連通路で減圧されてダイヤフラム室に入る。

【0007】 ダイヤフラム室に流入した流体は、弁座とダイヤフラムとの間隙を通るときまた減圧されて出口側へと流出して行く。

【0008】 しかしながら、ダイヤフラム室への流体の流入量よりも、弁座とダイヤフラム弁の間隙を通り流出する量が減ると、ダイヤフラム室の流体圧が上昇して、ダイヤフラム弁を開弁方向に移動させる。

【0009】 その結果、弁座とダイヤフラムとの空隙が広くなり、流入量と同じ流出量になるように作動する。

## 【0010】

【実施例】 以下、この発明に係る実施例を添付図面に基いて説明する。

【0011】 図1及び図2に示すように、流路11中に

弁座12とそれに対向するダイヤフラム弁13とでダイヤフラム室14を形成する。

【0012】 また、ダイヤフラム弁13には、バネ15を介し開弁方向の力が付勢されている。

【0013】 さらに、入口16側の流体を連通路17をへてダイヤフラム室14に流入させるようになっている。上記の連通路17は、図1に示すように弁箱18の入口16側に連通する室19からダイヤフラム室14に連通するバイパス通路20の出口端に設ける場合と、図2に示すようにダイヤフラム弁13の弁座12当接部外側に位置させてダイヤフラム弁13に孔を設ける場合とがある。

【0014】 なお、上記連通路17の断面積は、適宜決定する。

【0015】 図1及び図2に示すように、連通路17の内径を弁座12の内径よりも小さくすると、間隙での圧力減少量を小さくできることにより、全体の圧力減少量も小さくなり、制御できる必要最低入口圧力を低くできる。これにより流体が都市ガスで入口圧力が50mm水柱の低い圧力でも制御することができる。

【0016】 また、都市ガスで入口圧力が50mm水柱の場合、全体の圧力減少量を50mm水柱以下にする必要があるが、間隙での圧力減少量を小さくすると、連通路での圧力減少量を比較的大きくでき、ダイヤフラム弁前後の差圧が大きくなり、安定した制御ができる。

【0017】 図4及び図5に示すように、連通路17の内径を弁座12の内径より大きくすると、流体が例えば水道水で入口圧が2～4kg/cm<sup>2</sup>の比較的高い圧力の場合は、圧力減少があまり問題にならず、弁座内径を小さくすると、ダイヤフラム弁の動きによる間隙部の流量変化が小さくなり、安定した制御ができる。

【0018】 図中21は弁座12に連通させた出口である。

【0019】 上記構成した定流量弁Aは、図3に示すように、流量制御弁1を有する主流路2に上記流量制御弁1の上流側と下流側とを連通する微少流量制御用のバイパス通路3を設けて、このバイパス通路3の上流側を入口16に、下流側を出口21にそれぞれ接続する。

【0020】 入口16から流入した流体は、連通路17で減圧されてダイヤフラム室14に入る。

【0021】 入口16側流体圧力は、ダイヤフラム弁13を開弁方向に、ダイヤフラム室14の流体圧力は、ダイヤフラム弁13を開弁方向に、バネ15は、ダイヤフラム弁13を開弁方向に作用する。

【0022】 ダイヤフラム弁の前後の力関係は、弁座の受圧面積がダイヤフラム弁の受圧面積に比べて十分小さいとすると、下記の(1式)が成立し、連通路を通りダイヤフラム室に流入する流体流量は、この(1式)に下記(数1)(2式)を代入すると下記(数2)に示す式となる。

3

【0023】

 $(P_1 - P_2) \cdot A = W$  $P_1 - P_2 = W/A \cdots \cdots (1式)$  $P_1$  入口圧力 $P_2$  ダイアフラム室圧力 $A$  ダイアフラム弁受圧面積 $W$  バネ荷重

【0024】

【数1】

$$Q = K d^2 \sqrt{P_1 - P_2} \cdots \cdots (2式)$$

【0025】

【数2】

$$Q = K d^2 \sqrt{(W/A)}$$

【0026】これは、連通路径と、バネ荷重と、ダイアフラム弁受圧面積が一定ならば、ダイアフラム室に流入する流体流量も一定になることを表わしている。

【0027】ダイアフラム室に流入した流体は、弁座とダイアフラム弁の空隙を通り、出口側へと流出していくが、仮にダイアフラム室への流体の流入量よりも弁座とダイアフラム弁の空隙を通り、流出する量が減ると、ダイアフラム室の流体圧力が上昇してダイアフラム弁を開

4

弁方向に移動させて、ダイアフラム弁と弁座との空隙を広くし、流入量と同じ流出量になるよう作動する。

【0028】

【効果】以上のように、この発明に係る定流量弁を使用することにより、ガバナーを必要とせず小型でかつ安価に微小流量を制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る定流量弁の実施例を示す縦断側面図

【図2】連通路の他の実施例を示す縦断側面図

【図3】使用例を示す回路図

【図4】連通路の内径を弁座内径より大きくした実施例を示す縦断側面図

【図5】連通路の他の実施例を示す縦断側面図

【図6】従来の回路図

【符号の説明】

11 流路

12 弁座

13 ダイアフラム弁

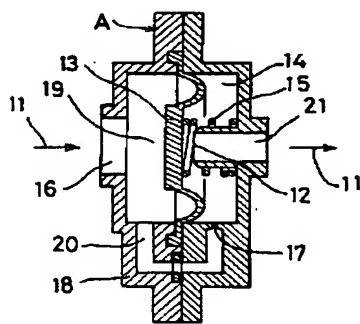
14 ダイアフラム室

15 バネ

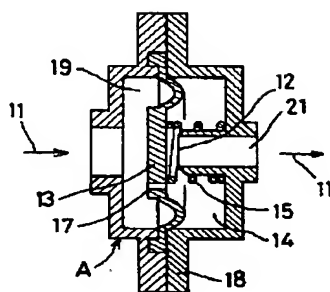
16 入口

17 連通路

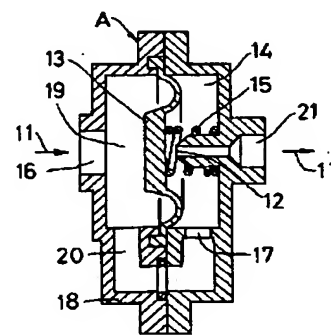
【図1】



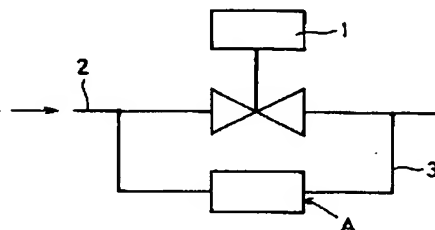
【図2】



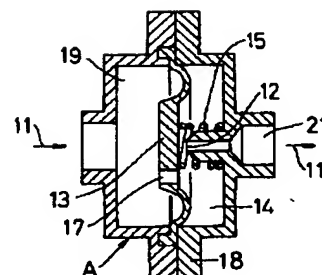
【図4】



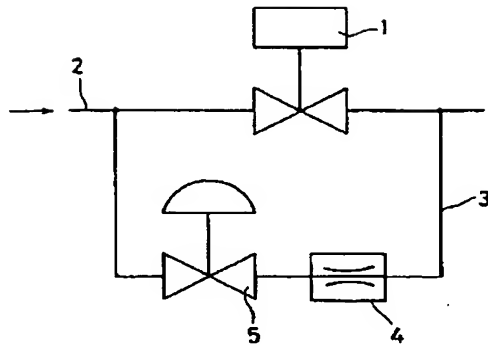
【図3】



【図5】



【図 6】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第5部門第2区分

【発行日】平成11年（1999）8月27日

【公開番号】特開平5—99354

【公開日】平成5年（1993）4月20日

【年通号数】公開特許公報5—994

【出願番号】特願平3—251871

【国際特許分類第6版】

F16K 17/30

17/04

【FI】

F16K 17/30 A

17/04 H

【手続補正書】

【提出日】平成10年9月17日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】定流量弁

【特許請求の範囲】

【請求項1】 弁箱18内の流路11に、その流路11を遮断するダイヤフラム弁13を介設して、そのダイヤフラム弁13の下流側弁箱18内をダイヤフラム室14に形成し、このダイヤフラム室14に、出口21に通じるダイヤフラム弁13の弁座12を設けるとともに、ダイヤフラム弁13に開弁方向の力を付勢するバネ15を設け、前記ダイヤフラム弁13又は弁箱18に、入口16側流体を前記ダイヤフラム室14に流入させる微小流量用連通路17を設けた定流量弁。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、微小流量を制御する定流量弁に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のガスを流体とする流量制御装置は、図6に示すように、流量制御弁1を有する主流路2に前記流量制御弁1の上流側と下流側とを連通する微小流量制御用バイパス通路3を設け、このバイパス通路3に、下流側にオリフィス4が、上流側に微小流量を制御できるガバナー5がそれぞれ設けられたものであり、オリフィス4は、入口のガス圧力が変動すると、制御する流量も変動してしまうので、ガバナー5によりオリフィス4の入口側のガス圧入を一定にして、微小流量を制御する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記流量制御装置は、高価なガバナー5を使用するので、コストが著しく上昇すると共に、ガバナー5が別部品となるため、大型化する問題があった。

【0004】そこで、この発明の課題はガバナーを使用せずに微小流量を制御できるようにした定流量弁を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、この発明は、弁箱内の流路に、その流路を遮断するダイヤフラム弁を介設して、そのダイヤフラム弁の下流側弁箱内をダイヤフラム室に形成し、このダイヤフラム室に、出口に通じるダイヤフラム弁の弁座を設けるとともに、ダイヤフラム弁に開弁方向の力を付勢するバネを設け、前記ダイヤフラム弁又は弁箱に、入口側流体を前記ダイヤフラム室に流入させる微小流量用連通路を設けた構成を採用したものである。

【0006】

【作用】このように構成するこの発明にあっては、入口側から流入した流体は、連通路で減圧されてダイヤフラム室に入り、弁座とダイヤフラム弁との間隙を通るとき、さらに減圧されて出口側へと流出して行く。

【0007】このとき、ダイヤフラム室への流体の流入量よりも、弁座とダイヤフラム弁の間隙を通り流出する量が減ると、ダイヤフラム室の流体圧は上昇して、ダイヤフラム弁は開弁方向に移動する。その結果、弁座とダイヤフラム弁との間隙が広がって流通量を多くし、流入量と同じ流出量になるようにする。

【0008】逆に、間隙を通り流出する量が増えると、ダイヤフラム室の流体圧は下降して、ダイヤフラム弁は閉弁方向に移動する。その結果、弁座とダイヤフラム弁との間隙が狭くなって流通量を少なくし、流入量と同じ流出量になるようにする。このように、ダイヤフラム弁は流出量の増減に対応して動いて定流量制御を行う。

【0009】

【実施例】以下、この発明に係る実施例を添付図面に基  
づいて説明する。

【0010】図1及び図2に示すように、弁箱18の流  
路11中に弁座12とそれに対向するダイヤフラム弁1  
3とでダイヤフラム室14を形成する。そのダイヤフラ  
ム弁13には、バネ15を介し開弁方向の力が付勢され  
ている。

【0011】上記ダイヤフラム室14には、入口16側  
の流体の微小量が連通路17を経て流入するようにな  
っている。その連通路17は、図1に示すように弁箱18  
の入口16側に連通する室19からダイヤフラム室14  
に連通するバイパス通路20の出口端に設ける場合と、  
図2に示すようにダイヤフラム弁13の弁座12当接部  
外側に位置させてダイヤフラム弁13に孔を設ける場合  
とがあり、連通路17の断面積は、所要の微小流量とな  
るように適宜設定する。

【0012】図中、21は弁座12に連通させた出口で  
ある。

【0013】この構成の定流量弁Aは、図3に示すよ  
うに、流量制御弁1を有する主流路2に上記流量制御弁1  
の上流側と下流側とを連通する微小流量制御用のバイ  
パス通路3を設けて、このバイパス通路3の上流側を入口  
16に、下流側を出口21にそれぞれ接続する。

【0014】この接続状態において、入口16から流入  
した流体は、連通路17で減圧されてダイヤフラム室1  
4に入り、弁座12とダイヤフラム弁13との間隙を通  
るとき、さらに減圧されて出口21側へと流出する。

【0015】このとき、入口16側流体圧力は、ダイ  
フラム弁13にその開弁方向に作用し、ダイヤフラム室  
14の流体圧力は、逆にダイヤフラム弁13にその開弁  
方向に作用し、バネ15は、ダイヤフラム弁13にその  
開弁方向に作用する。

【0016】ここで、ダイヤフラム弁の前後の圧力関係  
は、弁座12の受圧面積がダイヤフラム弁13の受圧面  
積に比べて十分に小さいとすると、下記の(1式)が成  
立し、連通路17を通りダイヤフラム室14に流入する  
流体流量は、この(1式)に下記の(2式)を代入する  
と、下記の(3式)となる。(2、3式)中、Qは流体  
流量、dは連通路17の内径、Kは比例定数である。

【0017】 $(P_1 - P_2) \cdot A = W$

$P_1 - P_2 = W / A \cdots \cdots (1式)$

$P_1$  入口圧力

$P_2$  ダイヤフラム室圧力

A ダイヤフラム弁受圧面積

W バネ荷重(バネ付勢力)

【0018】

【数1】

$$Q = K d^2 \sqrt{P_1 - P_2} \cdots \cdots (2式)$$

【0019】

【数2】

$$Q = K d^2 \sqrt{(W/A)} \cdots \cdots (3式)$$

【0020】この(3式)は、連通路17の内径dと、  
バネ荷重Wと、ダイヤフラム弁受圧面積Aが一定なら  
ば、ダイヤフラム室14に流入する流体流量Qも一定に  
なることを表わしている。すなわち、ダイヤフラム弁1  
3は、WとAが一定であり、(1式)から $(P_1 - P_2)$ も一定となることから、その一定になるように作  
動することとなる。

【0021】したがって、ダイヤフラム室14に流入し  
た流体は、弁座12とダイヤフラム弁13の間隙を通  
り、出口21側へと流出していくが、仮にダイヤフラム  
室14への流体の流入量よりも弁座12とダイヤフラム  
弁13の間隙を通り、流出する量が減ると、ダイヤフラ  
ム室14の流体圧力は上昇してダイヤフラム弁13を開  
弁方向に移動させて、ダイヤフラム弁13と弁座12と  
の間隙を広くし、流入量と同じ流出量になるようにす  
る。

【0022】逆に、間隙を通り流出する量が増えると、  
ダイヤフラム室14の流体圧力は下降して、ダイヤフラム  
弁13は閉弁方向に移動する。その結果、弁座12とダ  
イヤフラム弁13との間隙が狭くなって流通量を少なく  
し、流入量と同じ流出量になるようにする。このよう  
に、ダイヤフラム弁13は流出量の増減に対応して動い  
て定流量制御を行う。

【0023】なお、前記実施例において、上述のよう  
に、流路11を通る流体は、連通路17及びダイヤフラ  
ム弁13と弁座12の間隙によって減圧され、その減圧  
量を一定とすると、連通路17と前記間隙によってその  
減圧量を担うこととなり、その度合は、弁座12の通路  
に対する連通路17の大きさ(断面積の大きさ)によっ  
て決定される。断面積が小さい方が減圧効果は大きく、  
弁座12に対する弁13の接離による減圧効果は、弁座  
12内径に対応するからである。因みに、その接離によ  
る減圧効果は弁座12内径が大きい方が小さい。

【0024】したがって、連通路17の内径を、図1、  
図2に示すように弁座12の内径よりも小さくすると、  
連通路17に対する前記間隙での圧力減少量を小さくで  
きることとなり、ダイヤフラム弁13の作動に基づく流  
路11全体の圧力減少量も小さくなる。このため、流路  
11の減圧量を適宜に設定して制御できる必要最低入口  
圧力を低くしても、ダイヤフラム弁13の作動によって  
大きな減圧が生じない定流量制御を行うことができ、こ  
れにより、流体が都市ガスで入口圧力が50mm水柱の  
低い圧力でも微小流量制御をすることができる。

【0025】また、都市ガスで入口圧力が50mm水柱の場合、流路11全体の圧力減少量を50mm水柱以下にする必要があるが、前記間隙での圧力減少量が小さいものであると、その間隙と連通路17の両圧力減少量の和が50mm水柱以下になればよい。ため、連通路17圧力減少量を比較的大きくでき、その圧力減少量が大きくなれば、ダイヤフラム弁13前後の差圧が大きくなり、ダイヤフラム弁13の動きが機敏となって、安定かつ精度の高い制御ができる。

【0026】一方、連通路17の内径を、図4、図5に示すように弁座12の内径よりも大きくすると、連通路17に対する前記間隙での圧力減少量が大きくなるが、流体が、例えば水道水で入口圧が2～4kg/cm<sup>2</sup>の比較的高い圧力の場合は、微小流量においては、入口圧に対する圧力減少量も小さく、圧力減少があまり問題にならない。したがって、弁座12内径を小さくすると、ダイヤフラム弁13の動きによる前記間隙の流量変化が小さくなるため、ダイヤフラム弁13の変化に応じて流量が大きく変化せず、微小流量の安定した制御ができる。

【0027】

【効果】この発明は、以上のように構成したので、ガバ

ナーを使用せず、小型でかつ安価にして微小流量を制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る定流量弁の実施例を示す縦断側面図

【図2】連通路の他の実施例を示す縦断側面図

【図3】使用例を示す回路図

【図4】連通路の内径を弁座内径より大きくした実施例を示す縦断側面図

【図5】連通路の他の実施例を示す縦断側面図

【図6】従来の回路図

【符号の説明】

- 11 流路
- 12 弁座
- 13 ダイヤフラム弁
- 14 ダイヤフラム室
- 15 バネ
- 16 入口
- 17 連通路
- 18 弁箱
- 21 出口



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**